



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 62 070 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 J 7/08**

⑳ Aktenzeichen: 199 62 070.9  
㉔ Anmeldetag: 22. 12. 1999  
㉕ Offenlegungstag: 12. 7. 2001

DE 199 62 070 A 1

㉑ Anmelder:  
Edscha Cabrio-Dachsysteme GmbH, 94491  
Hengersberg, DE  
  
㉒ Vertreter:  
Bonnekamp, H., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.  
Dr.-Ing., Pat.-Anw., 40476 Düsseldorf

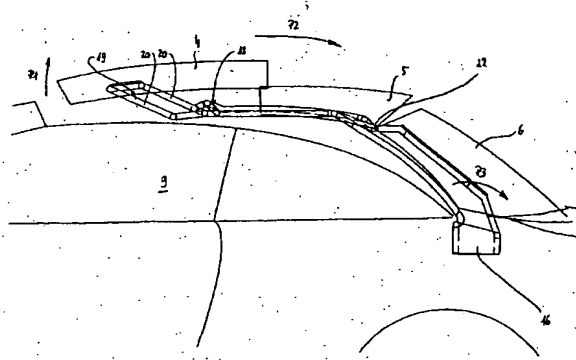
㉓ Erfinder:  
Obendiek, Klaus, 94032 Passau, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉔ Klappdach

㉕ Ein erfindungsgemäßes Klappdach 2 und ein erfindungsgemäßes Fahrzeug 1 zeichnen sich durch eine besondere Kinematik von drei Schalenteilen 4, 5, 6 aus, wobei das Klappdach 2 im geschlossenen Zustand als Dach über einem Fahrgastraum angeordnet ist und bei einem zwangsgesteuerten Öffnungsvorgang das vordere Schalenteil 4 anhebbar und über das mittlere Schalenteil 5 bewegbar sowie die drei Schalenteile 4, 5, 6 gemeinsam entgegen einer Fahrtrichtung um ein Hauptlager 16 verschwenkbar ausgeführt sind. Dabei sind das vordere Schalenteil 4 und das mittlere Schalenteil 5 gleichsinnig über dem in eine umgeklappte Lage drehbaren rückwärtigen Schalenteil 6 in eine Packstellung überführbar.



DE 199 62 070 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Klappdach gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und ein Kraftfahrzeug gemäß Anspruch 9.

Bisher bekannte Verdecke für Cabriolets sind üblicherweise in der Form von faltverdecken ausgeführt, bei denen eine flexible Dachhaut über ein Stabwerk gespannt wird, das aus dem Bereich eines Kofferraums heraus über einen Fahrgastraum hinweg zur Windschutzscheibe aufgeklappt wird. Derartige Verdecke erweisen sich insbesondere im Winter aufgrund einer mangelhaften Wärmeisolierung als nachteilig.

Es sind weiter Verdecke aus einem oder mehreren starren Teilen bekannt. Im Bereich der Cabriolet-Fahrzeuge sind derartige Verdecke in der Form von Klappdächern bevorzugt aus zwei Teilen bzw. Schalen aufgebaut. Hier ist der durch das Klappdach abzudeckende Dachraum aufgrund der relativ kleinen Fahrgastkabine mit nur zwei vollwertigen Sitzplätzen in seiner Größe überschaubar. Vermehrt werden Klappdächer nun aber auch außerhalb von Cabriolet-, Sport- oder Freizeit-Fahrzeugen für gewöhnliche, viersitzige Fahrzeuge bzw. Limousinen eingesetzt. Aufgrund der wesentlich größeren Fahrgastkabine ist hier ein nur zweiteiliger Aufbau des Klappdachs problematisch, insbesondere weil die starren Schalen des Klappdachs in einer geöffneten Stellung gewöhnlich hinter der Rücksitzbank im Bereich eines Kofferraums unterbracht werden müssen. Hier wird vorteilhaft ein Verdeck mit einer im wesentlichen dreiteiligen Kombination eingesetzt, die auch drei starre Teile umfassen kann. Bei den Kinematiken zum Öffnen und Schließen derartiger Klappdächer ergeben sich Probleme, so daß diese häufig über mehr als einen Antrieb angesteuert werden müssen. Ferner wird der nutzbare Raum im Kofferraum zu weit durch das gepackte Klappdach eingeschränkt. Schließlich ist nach dem Stand der Technik auch die Anordnung des Antriebs und der weiteren Elemente des Antriebs an bzw. in dem Klappdach problematisch, so daß Teile davon sogar von außen sichtbar angeordnet worden sind. Hier ergeben sich aerodynamische Probleme sowie auch Stabilitätsprobleme.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Klappdach mit verbesserter Kinematik zu schaffen, die mit einem Antrieb versehen ist und deren weitere Elemente von außen an dem Klappdach nicht sichtbar bzw. durch die Schalenteile des Klappdachs im geschlossenen und vorzugsweise auch im geöffneten Zustand geschützt sind. Ferner ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Kraftfahrzeug mit einem verbesserten Klappdach zu schaffen.

Die Erfindung weist zur Lösung dieser Aufgabe hinsichtlich des Klappdachs die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale auf. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den weiteren Ansprüchen angegeben. Das zu schaffende Kraftfahrzeug weist die im Anspruch 9 angegebenen Merkmale auf.

Demnach umfaßt ein erfindungsgemäßes Klappdach ein vorderes Schalenstück, ein mittleres Schalenstück und ein rückwärtiges Schalenstück, das im geschlossenen Zustand als Dach über einem Fahrgastraum eines Fahrzeugs angeordnet ist. Beim Zusammenklappen ist eine Zwangssteuerung des Klappdachs derart tätig, daß sich zuerst das vordere Schalenstück anhebt und sich verschiebt über das mittlere Schalenstück. Hierdurch werden das vordere Schalenstück und das mittlere Schalenstück gleichsinnig übereinander gelegt und über dem in eine umgeklappte Lage drehbaren rückwärtigen Schalenstück in eine sehr kompakte Packstellung überführt. Diese Packstellung ist als zweite Endstellung eines erfindungsgemäßen Klappdachs im Zuge der beschriebenen Zwangssteuerung erreichbar. Sie ist in bekannter Weise hinter der Rückbank im Bereich des Kofferraums

des Fahrzeugs angeordnet.

Vorteilhafte Weiterbildungen eines erfindungsgemäßen Klappdachs bzw. des Kraftfahrzeugs sind der Gegenstand von Unteransprüchen. Ein erfindungsgemäßes Klappdach ist so insgesamt durch die Art und Weise der vorbeschriebenen Zwangssteuerung des Bewegungsablaufes beim Öffnen und beim Schließen in der Lage, eine sehr kompakte Packstellung zu bilden, bei der alle Teile des Antriebs sicher zwischen den Schalenteilen angeordnet sind. Dabei ist das Klappdach auch mit nur einem Antrieb ansteuerbar und schränkt den sonst frei nutzbaren Raum im Kofferraum in nur relativ geringem Maß ein. Ferner sind keine Teile des Antriebs eines erfindungsgemäßen Klappdachs außen sichtbar angeordnet, so daß sich keine aerodynamischen Probleme ergeben. Auf die vorstehend aufgeführten Vorteile eines erfindungsgemäßen Klappdachs sowie dessen gute Stabilität wird anhand eines Ausführungsbeispiels eingegangen.

Eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fahrzeugs bzw. eines erfindungsgemäßen Klappdachs wird im folgenden unter Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen näher erläutert.

In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Klappdachs im geschlossenen Zustand;

Fig. 2 das Klappdach gemäß Fig. 1 in einer ersten Öffnungsstellung;

Fig. 3 das Klappdach gemäß Fig. 1 in einem weiteren Schritt der Öffnungsbewegung und

Fig. 4 das Klappdach gemäß Fig. 1 in einer geöffneten Endstellung.

In der Fig. 1 ist ein Fahrzeug 1 mit einem Klappdach 2 in einer Seitenansicht dargestellt. Das Klappdach 2 besteht aus einem vorderen Schalenstück 4, einem mittleren Schalenstück 5 und einem rückwärtigen Schalenstück 6, die im geschlossenen Zustand als Dach 8 mit einer einheitlichen Außenkontur über einem Fahrgastraum 9 angeordnet sind. Das Dach 8 erstreckt sich dazu von einem Bereich 10 eines Kofferraums 11 hin bis zu einem Rahmen einer Windschutzscheibe 12.

Unterhalb der Schalenstücke 4, 5, 6 ist ein Stabgetriebe in Form einer Kette 14 vorgesehen. Die Kette 14 ist so von außen nicht sichtbar. Das Stabgetriebe hat die Aufgabe, den Ablauf einer Zwangssteuerung in einer Form zu gewährleisten, wie sie nachfolgend beschrieben wird. Dazu ist das Stabgetriebe in Form der Kette 14 ausgebildet und erstreckt sich von einem Hauptlager 16 in dem Bereich 10 des Kofferraums 11 des Fahrzeuges 1 hin bis fast zu einer Dachspitze 17, die den Kontaktbereich des vorderen Schalenstücks 4 mit dem Rahmen der Windschutzscheibe 12 bildet. Im Bereich des Hauptlagers 16 ist ein Antrieb angeordnet, der in den Figuren aber nicht weiter dargestellt ist. Von diesem Antrieb ausgehend wird eine Kraft über die Kette 14 auf alle Schalenstücke 4, 5, 6 übertragen. Durch den Aufbau der Kette 14 aus gekoppelten und allgemein mit dem Bezugszeichen 18 bezeichneten Vierecken ergibt sich beim Öffnen und Schließen des Klappdachs 2 eine bestimmte Kinematik, die nun anhand eines ersten Schritts der Öffnungsbewegung unter Bezugnahme auf die Abbildung von Fig. 2 beschrieben wird.

Das vordere Schalenstück 4 wird entlang dem Pfeil P1 angehoben und entgegen der Fahrtrichtung entlang dem Pfeil P2 verschoben. Beide Bewegungen setzen sofort mit einer durch den Antrieb am Hauptlager 16 hervorgerufenen Drehbewegung entlang Pfeil P3 ein. In ihrem Ausmaß sind die drei Bewegungen unterschiedlich stark ausgeprägt, so daß erst das Anheben entlang P1 dominant ist. Hierdurch kann sich das vordere Schalenstück 4 über das mittlere Schalen-

stück 5 anheben und nachfolgend über das mittlere Schalenstück 5 geschoben werden. Diese Bewegung wird wesentlich durch die Viergelenke 18 unterhalb des vorderen Schalenstücks 4 gesteuert, wobei das vordere Schalenstück 4 an einem Parallelogrammgetriebe 19 befestigt ist, das über ein vorgelagertes kleines Viergelenk 18 angesteuert wird. Die Dimensionierung des Parallelogrammgetriebes 19 bestimmt durch die Länge von Lenkern 20 im wesentlichen die maximale Höhe des Anhebens des vorderen Schalenstücks 4 über das mittlere Schalenstück 5, so daß es während des Öffnens oder Schließens nicht zu unerwünschten Berührungen und damit zu Beschädigungen dieser Teile kommen kann.

Diese Art der Öffnungsbewegung weist aber auch noch weitere Vorteile auf: Die Dachspitze 17 ist im Regelfall in bekannter Weise mit einem hier nicht weiter dargestellten Verschuß im Bereich der Windschutzscheibe 12 fixiert bzw. gesichert. Die beschriebene Einleitung der Öffnungsbewegung ist in besonderer Weise an einen Entriegelungsvorgang der Dachspitze 17 in dem Verschuß oder mehreren Verschlüssen angepaßt. Ferner schon ein Abheben vor der Einleitung der eigentlichen Verschiebewegung zwischen den Teilen befindliche Dichtungen in sehr hohem Maß. So ist die dargestellte Öffnungsbewegung also auch weitgehend frei von Verschleiß hinsichtlich der Dichtungen in den Zwischenbereichen der vorstehend genannten Teile.

Zwischen dem mittleren Schalenstück 5 und dem rückwärtigen Schalenstück 6 kommt es in dieser ersten Phase der Öffnungsbewegung hingegen zu keiner sehr komplexen Relativbewegung. Diese Teile sind über einen Gelenkpunkt 22 aneinander angelenkt und führen im weiteren Verlauf der Öffnungsbewegung eine reine Drehbewegung um den Gelenkpunkt 22 aus. Diese Drehbewegung ist in Fig. 2 durch die Bildung eines Spaltes zwischen dem mittleren Schalenstück 5 und dem rückwärtigen Schalenstück 6 deutlich erkennbar, wobei auch das mittlere Schalenstück 5 schon ein wenig entlang des Pfeils P2 bewegt worden ist. Ein genauer Vergleich zwischen den Abbildungen der Fig. 1 und Fig. 2 zeigt, daß auch das rückwärtige Schalenstück 6 bereits etwas entlang Pfeil P3 aus seiner Ausgangsposition heraus in Richtung auf eine gegensinnige Lagerung im Bereich des Kofferraums 11 gedreht worden ist.

Fig. 3 stellt den Punkt einer fast maximalen Höhengauslenkung des Faltdachs 2 beim Durchlaufen des Öffnungsvorgangs dar. Die Bewegung entlang des Pfeils P1 hat hier im wesentlichen sein Ende gefunden. Dominant sind in diesem Zustand die Verschiebung des vorderen Schalenstücks 4 und des mittleren Schalenstücks 5 entlang des Pfeils P2 mit dem Beginn einer Absenkung dieser Teile entlang Pfeil P4 in den Bereich des Kofferraums 11 hinein. Die Drehung des rückwärtigen Schalenstücks 6 ist hier bereits zur Hälfte abgeschlossen.

In der Darstellung von Fig. 3 ist der Aufbau der Kette 14 besonders gut erkennbar. Das Parallelogrammgetriebe 19 hat den Scheitelpunkt seiner Öffnung bereits überschritten und geht von einem Rechteck über das dargestellte Parallelogramm in eine zweite Endstellung über. Gleiches gilt für das angeschlossene Viergelenk 18, über das das Parallelogrammgetriebe 19 im wesentlichen angesteuert wird. Die Kette 14 wird jenseits des Viergelenks 18 durch ein weiteres Viergelenk 24 fortgesetzt, dessen quasi parallelliegenden Schenkel 25, 26 sehr kurz sind, so daß die wesentlich längeren Lenker 27, 28 direkt übereinander zu liegen scheinen. Die Lenker 27, 28 weisen jeweils mehrere Gelenkpunkte auf, so daß sie Teil gleich mehrerer Viergelenke 18, 19 und 24 sind. Sie überspannen so einen sehr weiten Bereich des Dachraums oberhalb des Fahrgastraums 9 vom Gelenkpunkt 22 des rückwärtigen Schalenstücks 6 bis hin zum vorderen Schalenstück 4. Dabei sind die Lenker 27, 28 gekröpft aus-

geführt, um die Ansteuerung der einzelnen Viergelenke 18, 19, 24 in der gewünschten Form zu bewirken. Als weiterer positiver Effekt der dargestellten Ausformung insbesondere der Lenker 27, 28 ergibt sich in der geschlossenen Stellung gemäß der Abbildung von Fig. 1 ein insgesamt bogenförmig gestreckter Verlauf, der sich in fast idealer Weise an den Verlauf des Faltdachs 2 einfügt.

So ist die Kette 14 auch insgesamt gut in die Innenverkleidung bzw. den Dachhimmel integrierbar. Als Möglichkeiten bieten sich beispielsweise Kanäle im Dachhimmel an, in denen die jeweils zu der Seite des Fahrgastraums hin angeordneten Lenker der Kette 14 in der geschlossenen Stellung des Faltdachs 2 einführbar sind. Einseitig oder beidseitig an derartigen Kanälen angeordnete Lippen oder Borstenbänder können die Kanäle in der geschlossenen Endlage verschließen. Derartige Elemente sind in bekannter Weise im Design sowie der Farbe an den jeweiligen Innenraum des Fahrzeugs 1 anpaßbar. Alternativ können zwei Ketten 14 an außenseitlichen Längskanten des Faltdachs 2 beispielsweise in Ausnehmungen angeordnet sein. Diese Ausnehmungen können Teile der Türrahmen bilden.

In der geschlossenen Endstellung nach Fig. 1 liegt ein Viergelenk 30 fast ebenso schmal wie das Viergelenk 24. Das Viergelenk 30 bildet mit dem Hauptlager 16 als Fußpunkt die feste Verbindung der Kette 14 mit dem Fahrzeug 1. Ferner greift ein Antrieb im Bereich des Hauptlagers 16 in bekannter Weise auf das Viergelenk 30 zu.

Zur Optimierung ihrer Funktion und Lage in beiden Endstellungen sind auch zwei Lenker 32, 26 des Viergelenks 30 gekröpft ausgebildet.

In der dargestellten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist jedes Teil der insgesamt vier Viergelenke in Form eines Lenkers ausgeführt. Damit wird eine Erhöhung der mechanischen Steifigkeit der Kette 14 bewirkt, da auf die Steifigkeit der Schalenstücke 4, 5, 6 nicht zwingend zurückgegriffen wird. So ergibt sich auch eine einfache Montage der Kette 14 mit den Schalenstücken 4, 5, 6 beispielsweise über Laschen mit Verschraubungen oder Verschweißungen, wie im Kontaktbereich des Parallelogrammgetriebes 19 mit dem vorderen Schalenstück 4 und des Viergelenks 30 am Lenker 26 mit dem rückwärtigen Schalenstück 6 angedeutet.

Ferner sind in der dargestellten Kette 14 alle Gelenkpunkte als Drehgelenke in bekannter und damit sehr zuverlässiger Technik ausgeführt. Drehgelenke weisen im Vergleich mit Gleitlagerungen den Vorteil auf, daß sie in einfacher Weise beispielsweise durch Vorsehen von Gleithülsen o. ä. mit einer dauerhaft guten und wartungsfreien Schmierung versehen werden können. Gleitlager können hier durch die Überlagerung von translatorischer und rotatorischer Bewegung u. a. in diesem Punkt problematisch sein.

Abschließend senkt sich das Faltdach 2 im Übergang von Fig. 3 auf Fig. 4 in einer Bewegung mit einer wesentlichen Komponente in Richtung von Pfeil P4 derart in den Bereich 10 des Kofferraums 11 des Fahrzeugs 1 hinein, daß das vordere Schalenstück 4 über dem mittleren Schalenstück 5 gleichsinnig und beide Teile über dem rückwärtigen Schalenstück 6 angeordnet sind. Dabei ist das rückwärtige Schalenstück 6 entlang des Pfeils P3 in eine gegenüber seiner anfänglichen Position umgeklappte Lage gedreht worden. Dabei werden die genannten Teile so gelegt, daß die Lenker 27, 28 als längste Teile des Faltdachs 2 zwischen dem vorderen Schalenstück 4 und dem mittleren Schalenstück 5 einerseits und dem umgeklappten rückwärtigen Schalenstück 6 angeordnet sind. Die Lenker 27, 28 bewirken mit dem Lenker 26 in dieser Form somit trotz des Schutzes durch die Schalenstücke keine wesentliche Verlängerung des Faltdachs 2 in der Achse der maximalen Ausdehnung seiner Packungsstellung.

Wesentlich ist bei dieser Anordnung der Teile des Faltdachs 2, daß die Schalenstücke 4, 5, 6 nur ansatzweise ineinander gelegt werden. Die Teile liegen vielmehr aufeinander, siehe Fig. 4. Hierdurch werden keine besonderen Beschränkungen hinsichtlich der Form und/oder Größe eines jeweiligen Schalenstücks aufgetragen. So ist praktisch jede Dachform durch ein erfindungsgemäßes Faltdach realisierbar. Durch ein Ineinanderschachteln der Schalenstücks 4, 5, 6 unter Berücksichtigung der sich daraus zwangsweise ergebenden Begrenzungen ist die Packungsdichte des Faltdachs in seiner Packstellung noch zu erhöhen, so daß damit der insgesamt benötigte Raum in dem Bereich 10 des Kofferraums 11 des Fahrzeugs 1 noch gesenkt werden kann.

Hinsichtlich vorstehend im einzelnen nicht näher erläuteter Merkmale der Erfindung wird im übrigen ausdrücklich auf die Patentansprüche und die Zeichnungen verwiesen.

#### Bezugszeichenliste

1 Fahrzeug	
2 Klappverdeck	
3 -	
4 vorderes Schalenstück	
5 mittleres Schalenstück	
6 rückwärtiges Schalenstück	
8 Dach	
9 Fahrgastraum	
10 Bereich	
11 Kofferraum	
12 Windschutzscheibe	
13 -	
14 Kette	
15 -	
16 Hauptlager	
17 Dachspitze	
18 Viereck	
19 Parallelogrammgetriebe	
20 Lenker	
21 -	
22 Gelenkpunkt	
23 -	
24 Viereck	
25 Schenkel	
26 Schenkel	
27 längerer Lenker	
28 längerer Lenker	
29 -	
30 Viereck	
31 -	
32 Lenker	

#### Patentansprüche

1. Klappdach mit einem vorderen, einem mittleren und einem rückwärtigen Schalenstück, das im geschlossenen Zustand als Dach über einem Fahrgastraum angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß
  - bei einem zwangsgesteuerten Öffnungsvorgang
  - das vordere Schalenstück (4) anhebbar und
  - über das mittlere Schalenstück (5) bewegbar sowie
  - die drei Schalenstücke (4, 5, 6) gemeinsam entgegen einer Fahrtrichtung um ein Hauptlager (16) verschwenkbar ausgeführt sind,
  - wobei das vordere Schalenstück (4) und das mittlere Schalenstück (5) gleichsinnig
  - über dem in eine umgeklappte Lage drehbaren

rückwärtigen Schalenstück (6)

- in eine Packstellung überführbar sind.

2. Klappdach nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zum Antrieb des Klappdachs (2) eine Kette (14) aus gekoppelten Vierecken (18, 19, 24, 30) vorgesehen ist.
3. Klappdach nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Viereck (18) als Parallelogrammgetriebe (19) ausgebildet ist.
4. Klappdach nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kette (14) vier miteinander gekoppelte Vierecke (18, 19, 24, 30) umfaßt.
5. Klappdach nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kette (14) im wesentlichen acht Lenker (25, 26, 27, 28, 32) umfaßt.
6. Klappdach nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Lenker (25, 26, 27, 28, 32) der Kette (14) teilweise gekröpft ausgebildet sind.
7. Klappdach nach Anspruch 5 oder Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Lenker (25, 26, 27, 28, 32) über Gelenkpunkte miteinander verbunden sind.
8. Klappdach nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Klappdach (2) zwei Ketten (14) umfaßt, die von einer Mittelachse her gesehen außenseitig angeordnet sind.
9. Kraftfahrzeug zur Personenbeförderung mit einer in einem Dachbereich mindestens teilweise geöffneten Fahrzeugkabine, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrzeugkabine (9) durch ein Klappdach (2) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-8 abdeckbar ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

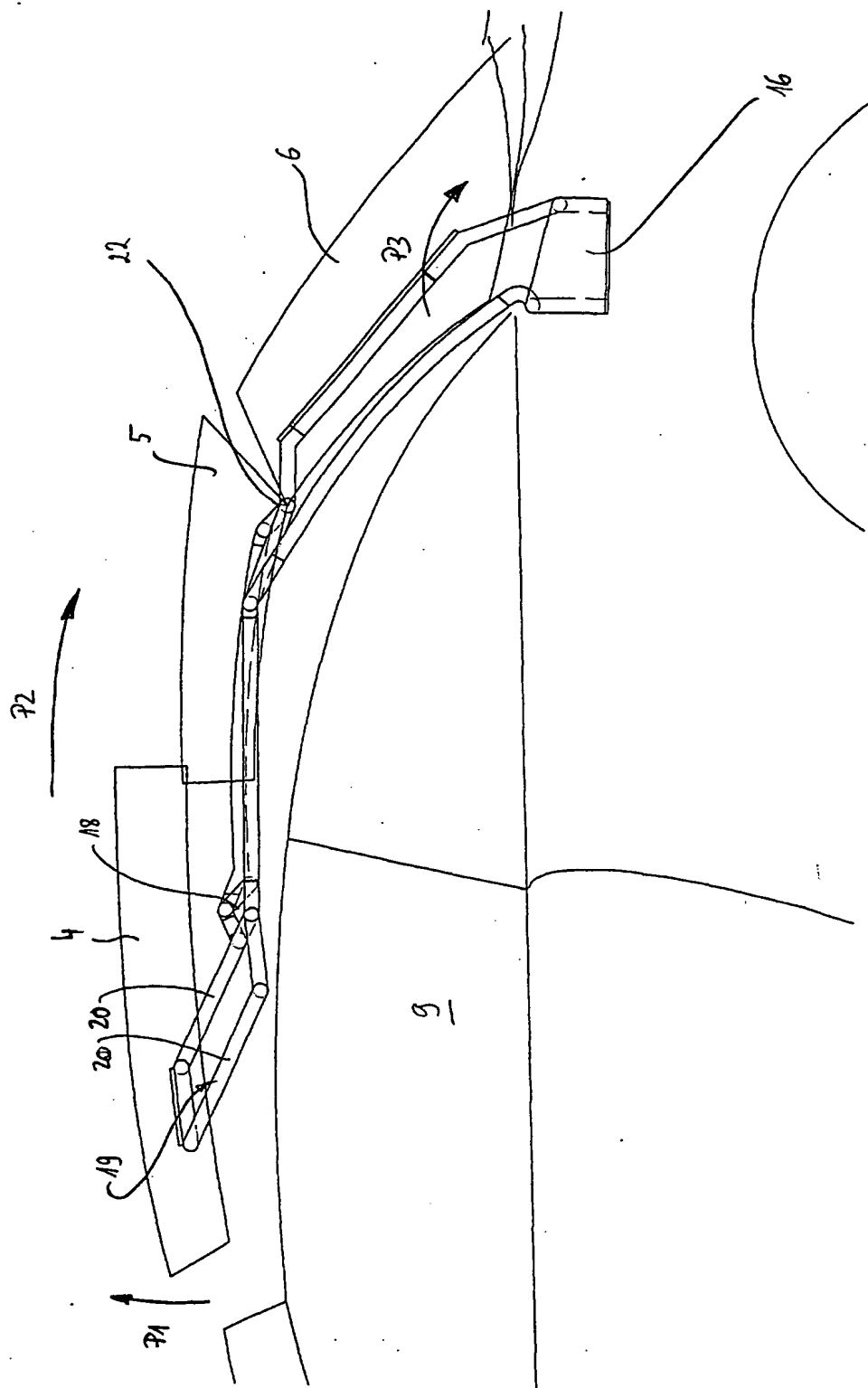


Fig. 2

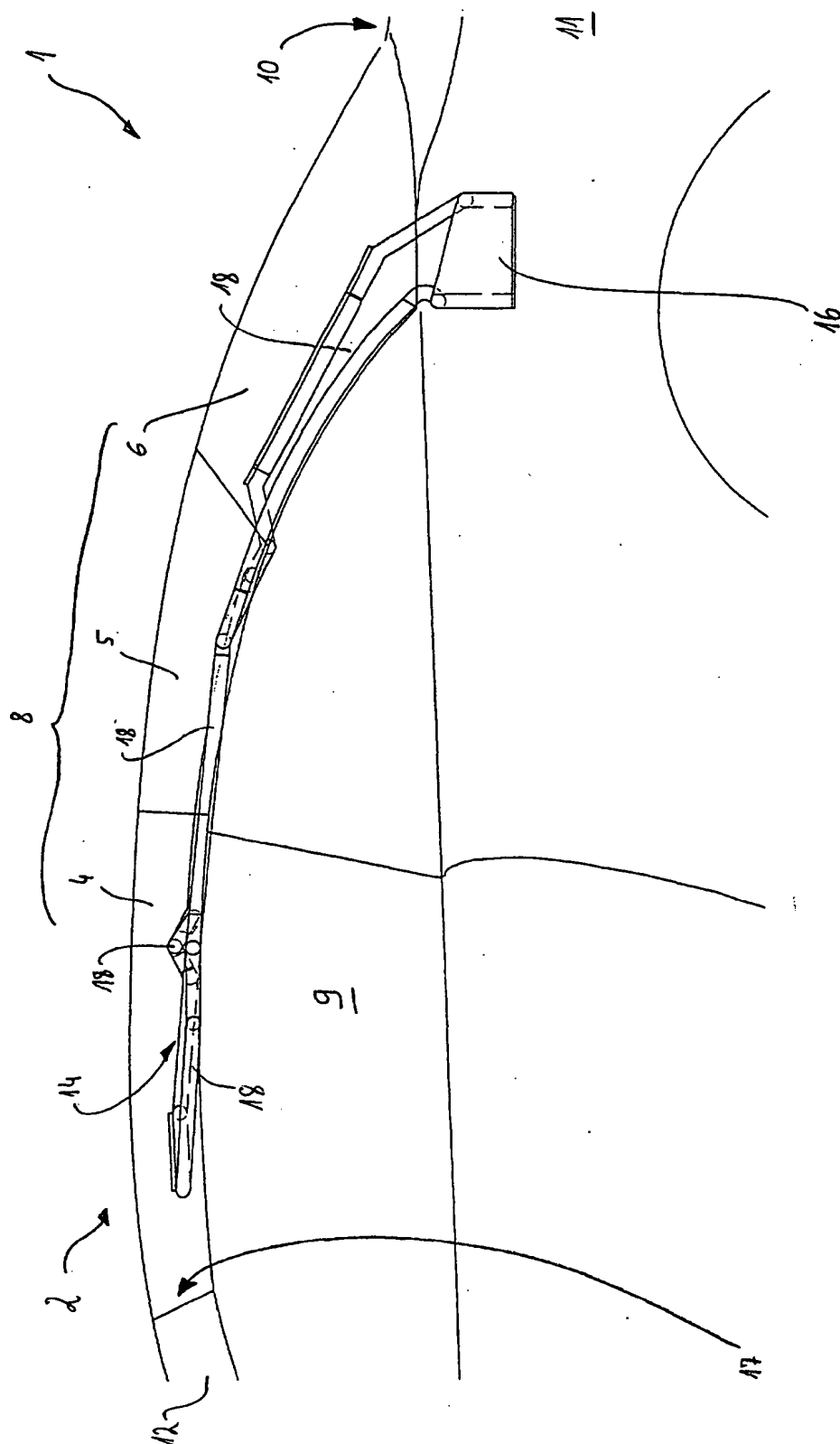
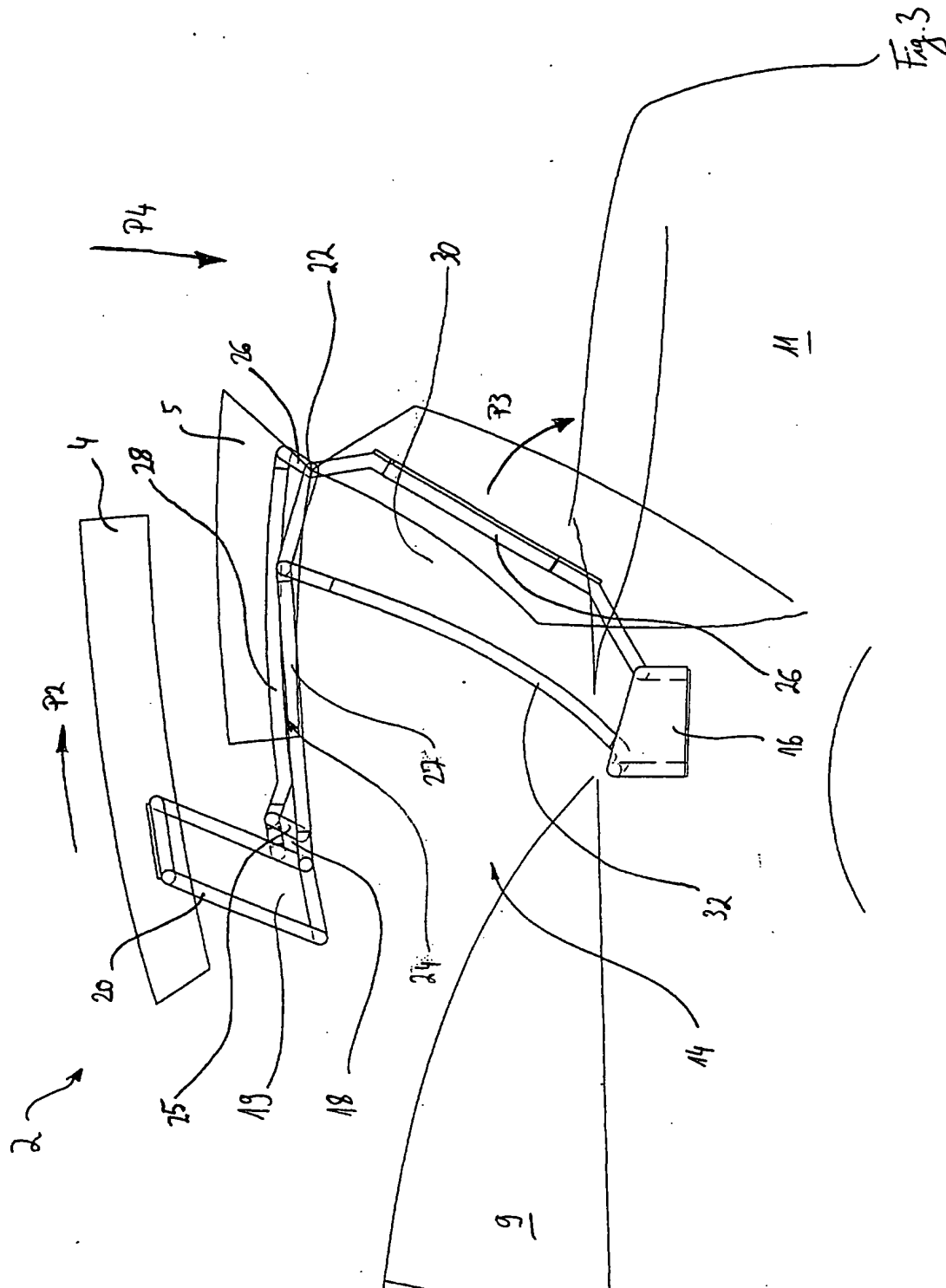


Fig. 1



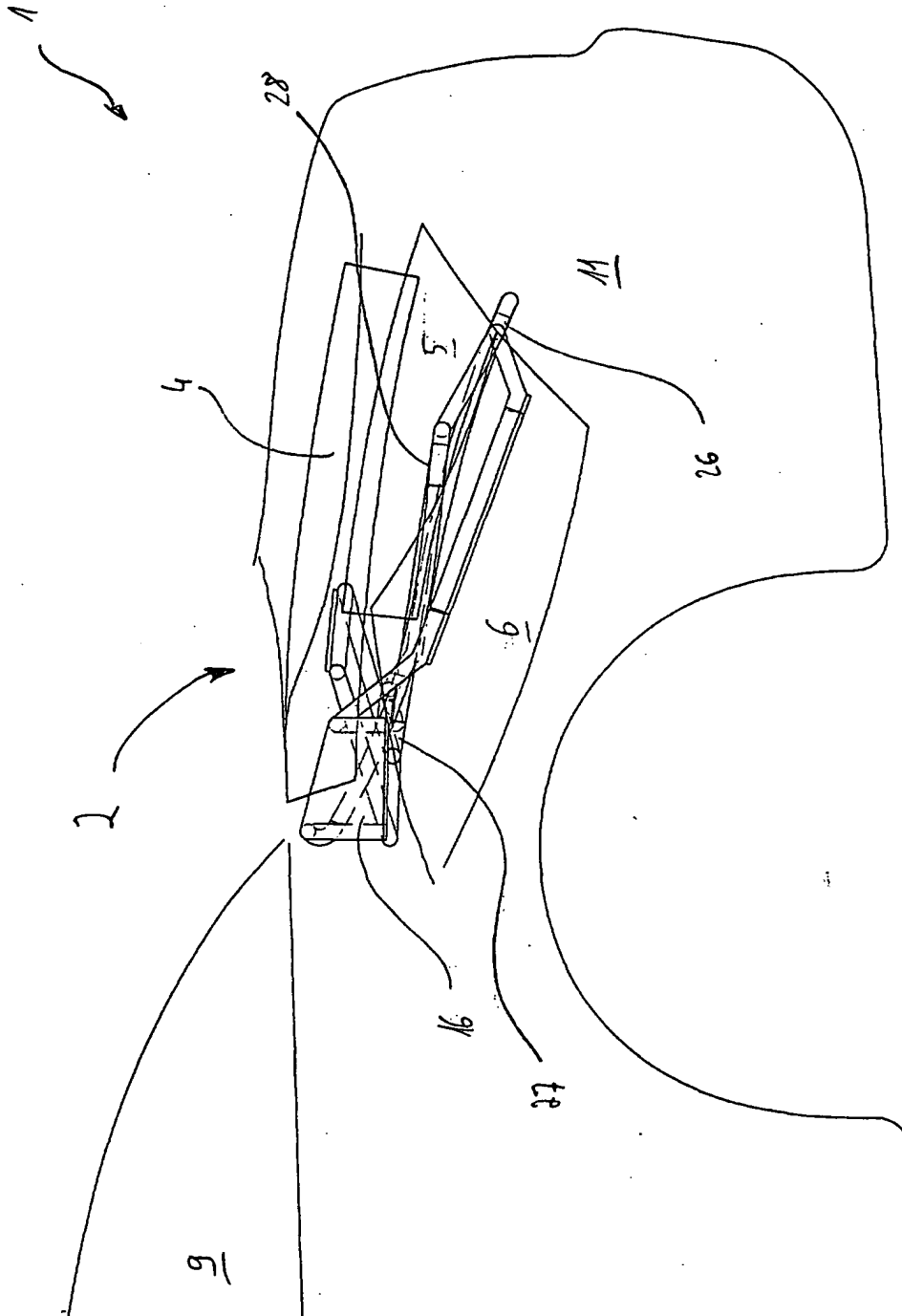


Fig. 4